

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G05B 19/00</p>	<p>A2</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/28794</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Juni 1999 (10.06.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/03488</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 26. November 1998 (26.11.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 52 255.6 26. November 1997 (26.11.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KLÖCKNER-MOELLER GMBH [DE/DE]; Hein-Moeller-Strasse 7-11, D-53115 Bonn (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HÖGENER, Jürgen [DE/DE]; Elbe Strasse 3, D-53859 Mondorf (DE). KRESS, Wolfram [DE/DE]; Auf dem Gerotten 16, D-53721 Siegburg (DE). DUNG, Olaf [DE/DE]; Bedinger Strasse 7, D-53773 Hennef (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>	

(54) Title: MINI CONTROLLER

(54) Bezeichnung: KLEINSTEUERUNG

(57) Abstract

A mini controller has an intelligent central unit (2), a storage unit (8), an operating unit (4) and a display unit (6). The display unit (6) is subdivided into a sign matrix with $n * m$ sign locations, each sign location in turn being formed by an $x * y$ pixel matrix. Each sign location is associated with a particular type of object, so that only particular types of objects can be input and processed at particular sign locations. Sign locations are provided for at least one object of the operand type, of the connection type and of the assignment type. The object types, the momentary operand states and the resulting connection states are stored in an object assignment table, so that logic-forming current paths can be created by inputting in rows and/or columns the operand, connection and assignment objects into their associated sign locations.

COLUMNS												
Spalte (n)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ROWS Zeile (m)	0	1	2	3								
0												
1												
2												
3												
	Operand 0	Verbin- dung 0	Operand 1	Verbin- dung 1	Operand 2	Verbin- dung 2	Zuweisung					
	CONNEC- TION 0		CONNEC- TION 1		CONNEC- TION 2		ASSIGNMENT					



(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kleinststeuerung mit einer intelligenten Zentraleinheit (2), einer Speichereinheit (8), einer Bedieneinheit (4) und einer Anzeigeeinheit (6). Die Anzeigeeinheit (6) ist in eine Zeichenmatrix mit $n * m$ Zeichenplätzen aufgeteilt, wobei jeder der Zeichenplätze wiederum durch eine $x * y$ Pixelmatrix gebildet ist. Dabei ist jeder Zeichenplatz einem bestimmten Objekttyp zugeordnet derart, daß lediglich bestimmte Objekttypen an bestimmten Zeichenplätzen eingebbar und verarbeitbar sind. Es sind Zeichenplätze für zumindest einen Operanden-, einen Verbindungs- und einen Zuweisungsobjekttyp vorhanden und in einer Objekt-Zuweisungs-Tabelle die Objekttypen, die jeweils aktuellen Operandenzustände und die daraus resultierenden Verbindungszustände hinterlegt, so daß durch die zeilen- und/oder spaltenweise Eingabe von Operanden-, Verbindungs- und Zuweisungsobjekten, an den jeweils zugeordneten Zeichenplätzen, eine Logik bildende Strompfade realisierbar sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidtschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Kleinststeuerung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kleinststeuerung, insbesondere ein programmierbares und/oder parametrierbares Steuergerät wie ein Logikrelais, mit mindestens folgenden integrierten Einheiten: einer intelligenten
5 Zentraleinheit, einer Speichereinheit, einer Bedieneinheit und einer Anzeigeeinheit, zur Durchführung von Automatisierungsprozessen.

Derartige Geräte sind bereits bekannt. Das Logikmodul der Firma Siemens
10 (Handbuch LOGO!, 1996, Bestell-Nr. 6ED1 050 1AA00-0DE0) ist eine gattungsgemäße programmierbare Kleinststeuerung zur Bewältigung kleinerer Steuerungsaufgaben. Das Gerät weist ebenfalls die oben beschriebenen integrierten Einheiten auf. Hierbei ist von Nachteil, daß -aufgrund des Aufbaus des Gerätes- eine Programmierung lediglich auf sehr umständliche Art und
15 Weise möglich ist. Die Programmierung erfolgt durch eine, für den Durchschnittsanwender derartiger Geräte fremde Art und Weise und zwar indem ein herkömmlicher Schaltplan zur Verdrahtung in Logiksymbole umgesetzt werden muß. Hierfür muß der Anwender jedoch erst einmal eine, für ihn gänzlich fremde und somit umständliche, Handhabung mit dem Gerät
20 erlernen. Ferner ist von Nachteil, daß aufgrund der Symbolik -bei den nur sehr kleinen Displays derartiger Geräte- eine geringe Informationsdichte für den Anwender zur Verfügung steht.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kleinststeuerung zu schaffen, die eine erhöhte Informationsdichte bietet und eine deutlich
25 einfachere Bedienung des Gerätes ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die feste Zuordnung bestimmter Objekttypen zu entsprechenden
30 Zeichenplätzen der $n \times m$ Zeichenmatrix der Anzeigeeinheit werden die Eingabevorgänge zur Bedienung des Gerätes für den Anwender innerhalb kürzester Zeit zur Routine. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die einzelnen Objekttypen in Form von Schaltplansymbolen

- 2 -

ausgebildet. Hierdurch wird auch dem ungeübten Benutzer des erfindungsgemäßen Gerätes eine intuitive Benutzung ermöglicht. Ein zeitaufwendiges Erlernen neuer Symbole und Programmiertechniken entfällt. Ein weiterer Vorteil ist die, durch die feste Einteilung der Anzeigeeinheit und die Einbindung von Schaltplansymbolen erreichte, hohe Informationsdichte. Weitere Ausführungen und Vorteile der Erfindung sind in den Unteransprüchen und in der folgenden Figurenbeschreibung enthalten. Es zeigen:

- 10 Fig.1 eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steuergerätes in schematischer Darstellung,
- Fig.2a die Aufteilung der Anzeigeeinheit des Gerätes gemäß Fig.1 in einer möglichen Ausführung, und
- 15 Fig. 2b die Anzeigeeinheit gemäß Fig.2 mit einer möglichen Ausgestaltung eines Programmpfades mit Schaltplansymbolen.
- 20 Die Fig.1 zeigt das erfindungsgemäße Steuergerät auf der Basis einer intelligenten Zentraleinheit 2, z.B. einem Mikroprozessor. Dabei übernimmt die Zentraleinheit 2 vorzugsweise die gesamte Steuerung und Kommunikation innerhalb des Gerätes. Zu den Hardware-Mindestanforderungen sind darüber hinaus noch eine Bedieneinheit 4, eine Anzeigeeinheit 6 und eine
- 25 Speichereinheit 8 erforderlich. Die genannten Komponenten sind alle in das Steuergerät integriert; ein zusätzliches Programmiergerät ist nicht mehr erforderlich. Die Bedieneinheit 4 besteht mit Vorteil aus lediglich vier Funktionstasten und vier Richtungstasten. Dabei sind zur Eingabe von Informationen (Programmcode in Form von Schaltplansymbolen oder deren
- 30 Indizes oder dergleichen und/oder Parametern) die vier vorzugsweise mehrfach belegten Funktionstasten „MF“, „DEL“, „ESC“ und „OK“ vorgesehen. Zur Positionierung eines Cursors sind die vier als Pfeiltasten ausgebildeten und um 90° zueinander versetzt angeordneten Richtungstasten vorhanden.

Die Anzeigeeinheit 6 besteht aus einer Zeichenmatrix mit $n \cdot m$ (n =Zeilen, m =Spalten) Zeichenplätzen (vorzugsweise $4 \cdot 12$ Zeichen s. Fig.2), wobei jedes Zeichen wiederum durch $x \cdot y$ Pixel (hier $5 \cdot 8$ Pixel) dargestellt wird. Die Speichereinheit 8 weist mindestens einen nichtflüchtigen und nicht beschreibbaren z.B. als EPROM (oder als eine im Herstellungsprozeß des Mikroprozessors gefertigte PROM-Maske) ausgebildeten Programmspeicher für das eigentliche Betriebssystem sowie einen nichtflüchtigen und beschreibbaren z.B. als E²PROM ausgebildeten Speicher zur Ablage für das Anwenderprogramm und zur Hinterlegung einlegbarer Parameter für Funktionsbausteine auf. Ferner weist die Speichereinheit 8 einen beschreibbaren Speicher (kann auch flüchtig sein) zur Hinterlegung der Eingabe- und Zustandsdaten (Eingangs-, Ausgangs-, Merker- und Funktionsbausteinzustände) in einer Objekt-Zuweisungs-Tabelle während der Programmabarbeitung auf. Weiterhin ist ein zusätzlicher, beschreibbarer Temporärspeicher (z.B. RAM) für das Abbild der Anzeigeeinheit 6 vorgesehen.

In den Fig.2a und 2b ist die Anzeigeeinheit 6 in ihrem Aufbau in schematischer Weise dargestellt, wobei diese vorzugsweise als LCD-Display ausgeführt und in eine $4 \cdot 12$ Zeichenmatrix aufgeteilt ist. Mit dieser, insbesondere für Kleinststeuerungen geeigneten, Anzeigeeinheit 6 lassen sich vier Zeilen mit jeweils zwölf Zeichen darstellen. Dabei ist erfindungsgemäß jedem Zeichenplatz (bzw. einer Gruppe von Zeichenplätzen) der Anzeigeeinheit 6 ein bestimmter Objekttyp zugeordnet derart, daß lediglich bestimmte Objekttypen an bestimmten Zeichenplätzen einlegbar und verarbeitbar sind. Es sind Zeichenplätze für zumindest einen Operanden-, einen Verbindungs-, und einen Zuweisungsobjekttyp vorhanden, wobei der Operandenobjekttyp Operanden in Form von Eingängen, Ausgängen (z.B. in Form von Schaltplansymbolen und/oder deren Indizes) oder Funktionsbausteinen (parametrierbare und nicht parametrierbare) beinhaltet. Desweiteren ist ein Operand in Form einer Brücke vorgesehen, der auf Operanden-Zeichenplätzen eine Verbindung zwischen zwei Verbindungsobjekten realisiert. Die verschiedenen Verbindungsobjekte (des Verbindungsobjekttyps)

sind in Form von geradlinigen Verbindungen, Kreuzungen, T-Verbindungsstücken und dergleichen ausgebildet, während die Zuweisungsobjekte (des Zuweisungsobjektyps) wiederum vorzugsweise als speziell gekennzeichnete Ausgänge, Eingänge, Merker oder dergleichen ausgebildet sind. Mit Vorteil sind alle Objekte des Operandenobjektyps und des Zuweisungsobjektyps als Öffner bzw. Schließer oder analog dazu als Bezeichnung derselben (Schaltplansymbolik) darstellbar. Jedem der Zeichenplätze bzw. Objektypen ist eine beliebige Anzahl von zu verarbeitenden Bytes zuordenbar (Objekt-Zuweisungs-Tabelle). Die einzelnen Objektypen (Bezeichnung und inhaltliche Daten) sowie die jeweils aktuellen Operandenzustände und die daraus resultierenden Verbindungszustände der einzelnen Verbindungspunkte zwischen den jeweiligen Operanden sind in einer Objekt-Zuweisungs-Tabelle hinterlegt. Dabei sind die Bezeichnungen der Objektypen in Form von nicht veränderbaren, fest einzelnen Plätzen der Anzeigeeinheit 6 zugeordneten Daten hinterlegt, während alle zustandsabhängigen Daten (Operanden- und Verbindungszustände) als veränderbare Daten hinterlegt sind. Durch eine zeilen- und/oder spaltenweise Eingabe von Operanden-, Verbindungs- und Zuweisungsobjekten an den jeweils zugeordneten Zeichenplätzen sind einzelne, eine Logik bildende Strompfade realisierbar.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist jede zwölfspaltige Zeile für sieben Objektypen konzipiert. Dabei sind pro Zeile drei Operanden-, drei Verbindungs- und ein Zuweisungsobjektyp vorgesehen. Die Operandenobjektypen werden mit zwei Zeichen, die Verknüpfungsobjektypen mit einem Zeichen und die Zuweisungsobjektypen mit drei Zeichen auf der Anzeigeeinheit 6 dargestellt. Um eine derartige Positionsbindung der Objektypen zu den Zeichenplätzen der Anzeigeeinheit 6 zu gewährleisten, sind den Spaltenpositionen jeder Zeile feste Strukturelemente in der Objekt-Zuweisungs-Tabelle, die sich vorzugsweise im RAM-Speicher befindet, zugeordnet. Aus dieser Tabelle, die aus der genannten Zeilenstruktur multipliziert mit der zugelassenen Anzahl der Zeilen (ergibt max. zulässige Größe des Anwenderprogramms) besteht, läßt sich eine 1:1-Zuordnung (Abbild) zu dem jeweiligen Zeileninhalt finden. Die

Anzeigeeinheit dient dabei als vier Zeilen großes Fenster, das sich über die Objekt-Zuweisungs-Tabelle verschieben läßt (Scroll-Funktion). Die einzelnen Objekttypen sind vorzugsweise folgendermaßen den einzelnen Spalten jeder Zeile zugeordnet:

5

Operandenobjekttyp:	Operand 0 → Spalte 0, 1 Operand 1 → Spalte 3, 4 Operand 2 → Spalte 6, 7
10 Verbindungsobjekttyp:	Verbindung 0 → Spalte 2 Verbindung 1 → Spalte 5 Verbindung 2 → Spalte 8
Zuweisungsobjekttyp:	Zuweisung → Spalte 9, 10, 11

15 Die Zusammenhänge der einzelnen Objekttypen sind nun denkbar einfach. Bezüglich der Operanden gilt die Regel: Operand (n) in Spaltenposition $n*3$ bis $n*3+1$. Für die Verbindungen gilt die Regel: Verbindung (n) in Spaltenposition $n*3+2$. Da nur ein Zuweisungsobjekt pro Zeile realisierbar ist, ist die Position mit den genannten Spalten 9, 10, 11 eindeutig vorgegeben.

20 Für die Realisierung derartig aufgebauter Programmstrukturen ist eine „Stromversorgung“ unabdingbar. Zu diesem Zweck ist in einer nicht dargestellten Spalte eine gedachte Stromschiene zur Bereitstellung eines logisch „1“-Versorgungssignals für die erste dargestellte Spalte (Spalte 0) in der Zeilenmatrix vorhanden (Fig. 2b).

25 Die einzelnen Objekttypen sind insbesondere wie folgt aufgebaut:
Operandenobjekttyp - 2 Zeichen/1Byte; Verbindungsobjekttyp - 1 Zeichen/1Byte; Zuweisungsobjekttyp - 3 Zeichen/1 Byte. Durch diese feste Zuordnung der einzelnen Ressourcen wird der benötigte Speicherplatz minimiert. Bei z.B. einer Beschränkung auf dreißig Zeilen und einem
30 Speicherplatzbedarf von z.B. einem Byte pro Objekttyp bedeutet dies einen tatsächlichen Speicherplatzbedarf von $30*7 \text{ Byte}=210 \text{ Byte}$. Dieser Grund-Speicherplatzbedarf erhöht sich bei der Verwendung von Funktionsbausteinen

- 6 -

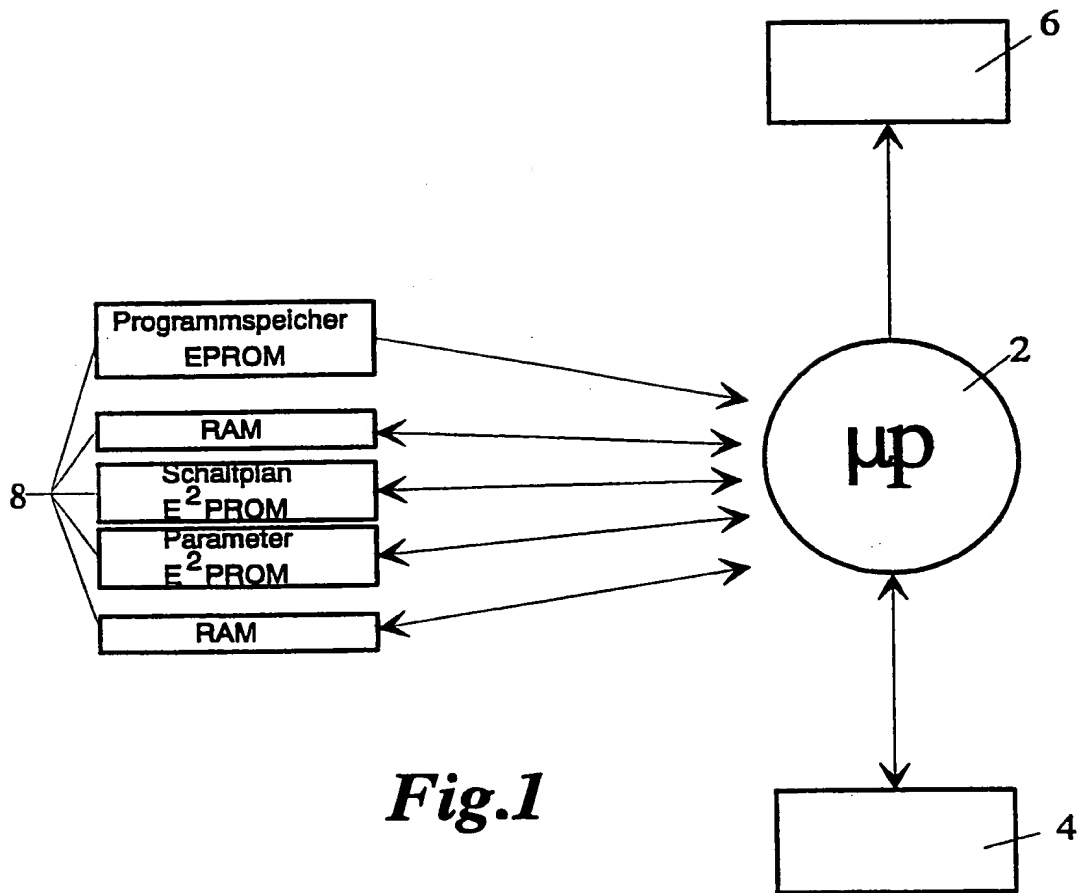
- wie Zeitgliedern, Zählern, Uhrbausteinen und dergleichen entsprechend. Für die Verwendung von parametrierbaren Funktionsbausteinen ist eine zusätzliche Parametertabelle für die Hinterlegung der entsprechenden Parameter des jeweiligen Funktionsbausteins vorgesehen. Für die
- 5 Programmierung und Anzeige werden jeweils nur die Ausgänge, d.h. die Öffner bzw. Schließer, der jeweiligen Funktionsbausteine eingegeben und entsprechend dargestellt.

Schutzansprüche

1. Kleinststeuerung, insbesondere Logikrelais, mit einer intelligenten Zentraleinheit (2), einer Speichereinheit (8), einer Bedieneinheit (4) und einer Anzeigeeinheit (6), **dadurch gekennzeichnet, daß**
- 5 - die Anzeigeeinheit (6) in eine Zeichenmatrix von $n * m$ Zeichenplätzen aufgeteilt ist,
- jedem Zeichenplatz ein bestimmter Objekttyp mit einer festen Zeichenlänge zugeordnet ist, und
- 10 - die Zeichenplätze spaltenweise für einen Operanden-, einen Verbindungs- und einen Zuweisungsobjekttyp vorhanden sind, und
- die Speichereinheit (8) einen nichtflüchtigen Speicherbereich für die Hinterlegung der verschiedenen Objekttypen in einer Objekt-
- 15 Zuweisungstabelle aufweist, und einen flüchtigen Speicherbereich für die Hinterlegung des Abbildes der Zeichenmatrix aufweist, wobei
- die unterschiedlichen Objekttypen derart miteinander verknüpfbar sind, daß auf der Anzeigeeinheit (6) Zeilen mit einer Logik bildenden Strompfaden entstehen, und das im flüchtigen Speicherbereich der Speichereinheit (8) befindliche Abbild der Zeichenmatrix mittels der Zentraleinheit (2)
- 20 abarbeitbar ist.
2. Kleinststeuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Operandenobjekttypen in Form von Schaltplansymbolen ausgebildet sind.
- 25 3. Kleinststeuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Operandenobjekttypen in Form von Schaltplansymbol-Bezeichnungen ausgebildet sind.
- 30 4. Kleinststeuerung nach einem der Ansprüche 1-3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Objekttypen eine Datenlänge von einem Byte aufweisen.

- 8 -

5. Kleinststeuerung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzeigeeinheit (6) einen sichtbaren Bereich von vier Zeilen aufweist.
- 5 6. Kleinststeuerung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Inhalt der Objekt-Zuweisungstabelle über den sichtbaren Bereich der Anzeigeeinheit (6) auf- und abrollbar ist.
7. Kleinststeuerung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch**
10 **gekennzeichnet**, daß die Bedieneinheit (4) aus vier Positioniertasten und vier Funktionstasten besteht.
8. Kleinststeuerung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch**
15 **gekennzeichnet**, daß durch die Verbindungsobjekte benachbarte Spalten und/oder benachbarte Zeilen logisch miteinander verbindbar sind.
9. Kleinststeuerung nach einem der vorherigen Ansprüche,
20 **gekennzeichnet durch** eine Parametertabelle zur Hinterlegung der Parameter von Funktionsbausteinen.
10. Kleinststeuerung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch**
25 **gekennzeichnet**, daß der Speicherbereich für die Anwenderprogramme als austauschbares Speichermodul ausgebildet ist.

**Fig.1**

Spalte (n) → Zelle(m) ↓	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0												
1												
2												
3												
	Operand 0	Ver- bin- dung 0	Operand 1	Ver- bin- dung 1	Operand 2	Ver- bin- dung 2	Zuweisung					

6 ↗

Fig.2a

—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

6 ↗

Fig.2b